

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-287433

(43)Date of publication of application : 27.11.1990

(51)Int.Cl.

G02F 1/1345

G09F 9/00

G09F 9/00

(21)Application number : 01-109469

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 28.04.1989

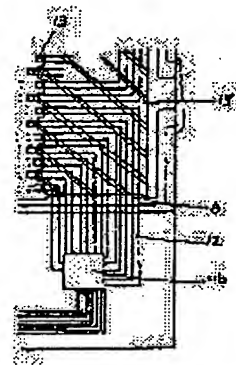
(72)Inventor : NISHINO AKIO
MATSUMURA YASUSHI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve an imperfect display caused by the deviation of a voltage drop by the distance between a driving IC chip and a transparent electrode by forming a wiring made of a low resistive metal between the transparent electrode and the driving IC chip and also disposing a protective film made of the same material as an oriented film on the wiring in a sealing member.

CONSTITUTION: The metallic wiring is extended from the outputting terminal of the driving IC chip 11a on a substrate 1a respectively corresponding to the transparent electrode 2a so as to come in contact with the transparent electrode 2a from the metallic wiring 12 at a part to be attached in the sealing part 6. And also the metallic wiring 12 electrically connected with the outputting terminal of the driving IC chip 11b is covered with the protective film 15 in the inside area of the sealing part 6. The protective film 15 is formed of an organic material such as a polyimide., etc., or formed by the same material and the same stage as the oriented film 3a such as a silicon dioxide film, etc. Thus, the deviation of the voltage drop can be satisfactorily reduced and the good display can be obtained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑤

[Example]

The liquid crystal display of the invention is described in detail hereinafter with reference to the drawings.

Fig. 1 is a plane view showing the structure of the liquid crystal display according to the present invention, and Fig. 2 shows a cross section thereof along the line X-X in Fig. 1.

The liquid crystal display of the present invention comprises a liquid crystal material 4 interposed between two transparent substrates 1a and 1b on which transparent electrodes 2a and 2b, respectively and orientation films 3a and 3b, respectively, are deposited, and polarizers 5a and 5b are disposed on the external surfaces of the two transparent substrates 1a and 1b, respectively.

A transparent substance such as a glass is used for the two transparent substrates 1a and 1b. The transparent electrodes 2a and 2b comprising a metal oxide such as indium-tin oxide, indium oxide and tin oxide are formed at least at a display portion D. Driving IC chips 11a and 11b for supplying given signals to the electrodes 2a and 2b, and/or metal wiring lines 12 such as aluminum wiring lines or chromium wiring lines are formed at wiring portion C at the circumference of the display portion D.

The transparent electrodes 2a and 2b are formed at the

display portions D of the transparent substrates 1a and 1b, respectively. The plural transparent electrodes 2a (signal side electrodes) are formed on the transparent substrate 1a in a given direction, for example in the X-direction, while the plural transparent electrodes 2b are formed on the other transparent substrate 1b in a direction perpendicular to the transparent electrode 2a, for example in the Y-direction, on the transparent substrate 1a.

The orientation films 3a and 3b comprise an organic material such as polyimide and a silicon dioxide film deposited by oblique deposition, and are formed at the portions corresponding to the display portions on the transparent electrodes 2a and 2b. The orientation films 3a and 3b are rubbed in a given direction, if necessary, for controlling molecular orientation of a liquid crystal 4.

The liquid crystal comprises a chiral substance for controlling a twist direction and twist angle mixed with a parent material of a twist nematic liquid crystal showing positive anisotropy of the dielectric constant. The liquid crystal 4 is sealed in a space between the two transparent substrates 1a and 1b surrounded by a circumference seal material 6. The thickness d of the liquid crystal 4 is not larger than 10 μm , for example 7.6 μm , and the major axis direction of the liquid crystal molecule close to the transparent substrates 1a and 1b are twisted with an angle

of 180 to 270°, for example 250°. A product (retardation) of a refraction index Δn and the thickness d of the liquid crystal layer 4 is adjusted to be 0.4 to 0.96, for example 0.43.

The polarizers 5a and 5b are adhered on the external surfaces of the substrates 1a and 1b, respectively, so that the direction of the principal axis of the liquid crystal molecules close to the substrates 1a and 1b has a given angle relative to the polarization axis.

A gap material 7 such as glass fibers and resin pearls is dispersed in the liquid crystal 4 and in the circumference seal material 6 so as to keep the thickness d of the liquid crystal 4 over the entire substrates 1a and 1b.

The electric field is applied to the liquid crystal 4 with the driving IC chips 11a and 11b via the transparent electrodes 2a and 2b.

The driving IC chips 11a and 11b are disposed on the substrate 1a. A feed voltage, display data, clock signals and synchronizing signals are applied from an auxiliary signal generating circuit (not shown), and a given voltage is supplied to the transparent electrodes 2a and 2b selected by multiplex addressing.

The metal wiring lines 12 are formed in order to apply the voltage supplied from the driving IC chips 11a and 11b to the transparent electrodes 2a and 2b at the display

portion D. Actually, the wiring lines are made of a low resistance metal such as aluminum and chromium, and are formed at the wiring portion C of the substrate 1a so as to be connected to each transparent electrodes 2a and 2b from output terminals of the driving IC chips 11a and 11b. The metal wiring lines 12 of the substrate 1a are extended to the vicinity of an edge of the transparent electrode 2b, and the voltage is supplied from the metal wiring lines 12 of the substrate 1a to the transparent electrode 2b at the substrate 1b side through dots of transfer points 13 made of a silver paste.

A light emitting member 14 is disposed, for example, at the polarizer 5b side in the liquid crystal display as described above. The light from the light emission device 14 is linearly polarized with the polarizer 5b when no electric field is applied to the liquid crystal 4, and the linear polarized light is converted into elliptical polarized light by retardation of the liquid crystal material when the light passes through the liquid crystal 4. A light component having a desired polarization direction is emitted from the polarizer 5a. A blue mode, yellow mode and monochromatic mode can be selected depending on the relation between retardation and the light component in a desired direction from the polarizer. The light from the light emitting member is converted into the linear polarized light

with the polarizer 5b when an electric field is applied to the liquid crystal. The light is not converted into the elliptical polarized light even after passing through the liquid crystal layer 4, and only the component in a desired direction is emitted from the polarizer 5a.

Fig. 3 is a partially magnified drawing of the liquid crystal display of the present invention.

The wiring lines are extended from output terminals of the addressing IC chip 11a of the substrate 1a so that they correspond to respective transparent electrodes 2a, and contact the transparent electrodes 2a through the metal wiring lines 12. The wiring lines 12 corresponding to the number of the transparent electrodes 2b are also extended from output terminals of the driving IC chip 11b for applying a voltage to the transparent electrodes 2b in the Y-direction. The wiring lines are extended around the display region D to the transfer points 13 formed at the edge of the transparent electrode 2b after crossing over the seal portion 6.

Since the metal wiring lines 12 are formed with a thickness of 0.5 to 2.0 μm as a monolayer or multilayer using a low resistance material such as aluminum, chromium and nickel, voltage drop in the IC chip 11b due to a difference of wiring length between the length to the proximal transparent electrode 2b and the length to the

distal transparent electrode 2b may be substantially neglected. The metal wiring lines 12 electrically connected to the output terminals of the driving IC chip 11b are covered with protective films 15 within the region of the seal portion 6.

The protective film 15 is formed using the same material such as an organic material such as polyimide and silicon oxide film by the same step as forming the orientation film 3a. The metal wiring lines 12 do not direct contact the liquid crystal 4, and are protected from being corroded by the moisture in the liquid crystal by forming the protective film 15.

While the function as the protective film 15 is sufficiently displayed by forming the protective film 15 to be continuous to the orientation film 3a followed by an orientation treatment, the protective film may be formed independently from the orientation film 3a.

It is important to form the seal portion 6 at the crossing point between the metal wiring lines 12, which are electrically connected to the output terminals of the driving IC chip 11b, and the seal portion 6 to have a wide area in order to enhance the bond strength to the substrates 1a and 1b.

The method for manufacturing the metal wiring lines 12 and transparent electrode 2a will be described below. An

indium-tin alloy that serves as the transparent electrode 2a is deposited by sputtering with a thickness of 700 to 2000 Å over the entire surface of the transparent substrate 1a.

Then, a low resistance metal film such as aluminum, chromium or nickel film is deposited as a monolayer or multilayer as a low resistance layer for the metal wiring lines 12.

Subsequently, the layers are patterned into the shapes of the transparent electrode 1a and metal wiring lines 12 by photolithography, and only the low resistance metal film at the display region D is selectively removed by masking the regions except the display region D. Finally, the indium-tin alloy exposed in the display region D is modified into a transparent conductive film of indium tin oxide.

Since the low resistance metal wiring lines 12 are formed by simultaneously patterning in the step for forming the transparent electrode 2a, the metal wiring lines 12 and transparent electrode 2a are reliably integrated and connected with each other by a simple manufacturing step, while voltage drop due to the wiring lines to the transfer point 13 may be also improved.

It may be effective for preventing corrosion by moisture in air to cover the metal wiring lines 12 outside of the seal material 6 and driving IC chips 11a and 11b with a protective resin such as a silicone resin.

The metal wiring lines 12 may be formed so as to be

directly connected to the driving IC chips 11a and 11b from the signal terminals 17 connected to auxiliary circuits as shown in Fig. 2 through the liquid crystal 4 within the seal material 6. This permits the substrate 1a to have a minimum size to improve occupation ratio of the display region on the substrate 1a. However, it is important to form the protective film 15 so that the metal wiring lines 12 do not contact the liquid crystal 4. More favorably, wiring portions 12 such as earth lines and addressing voltage lines to the driving IC chips 11a and 11b that are required to be widened are divided into two portions at the cross point with the seal material 6, and the seal material is interposed between the two wiring line portions to enhance bond strength of the wiring lines to the transparent substrates 1a and 1b.

While a transmission liquid crystal display is described in the example above, the method may be widely applied to a reflection liquid crystal display as well as to a laminated liquid crystal display having a plurality of liquid crystal layers.

⑫ 公開特許公報(A) 平2-287433

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)11月27日

G 02 F 1/1345
G 09 F 9/003 4 6 G
3 4 8 A9018-2H
6422-5C
6422-5C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 液晶表示装置

⑯ 特 願 平1-109469

⑰ 出 願 平1(1989)4月28日

⑱ 発 明 者 西 野 昭 夫 鹿児島県始良郡隼人町内999番地3 京セラ株式会社鹿児島
島隼人工場内⑲ 発 明 者 松 村 靖 鹿児島県始良郡隼人町内999番地3 京セラ株式会社鹿児島
島隼人工場内

⑳ 出 願 人 京セラ株式会社 京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22

明 細 書

1. 発明の名称

液晶表示装置

2. 特許請求の範囲

表示可能領域に透明電極と配向膜とを形成した二枚の透明基板間とシール材とで囲まれた空間に液晶を封止し、該透明電極に該基板上の駆動用ICチップからの信号を与えて成る液晶表示装置において、

前記透明電極と駆動用ICチップとの間に低抵抗の金属の配線を形成するとともに、シール材内の該配線上に配向膜と同一材料の保護膜を設けたことを特徴とする液晶表示装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、マトリックス表示の液晶表示装置に関するものである。

(従来技術)

従来技術の液晶表示装置は、第4図に示すように透明電極42a、42bおよび配向膜43a、

43bが被覆された二枚の透明基板41a、41b間に液晶44が封止され、さらに、二枚の透明基板41a、41bの外面には夫々偏光板45a、45bが配置され構成されている。このように構成された液晶表示装置は、透明電極42a、42bを通じて液晶44に電界が与えられることによって、配向膜43a、43bで規定された液晶分子の配列が変化して、発光手段49のような外部からの所定の光線のみを通過、又は遮断して所定の表示を行っていた。透明基板41aの表示領域Dには透明電極42aがX方向に、透明基板41bには透明電極42bがY方向に形成され、各透明電極42a、42bの交点によりドットマトリックスが形成されている。

そして、所定透明電極42a、42bにはマルチプレックス駆動で所定電界を与えている。

例えば、表示面積が640×400ドットなど高デューティー化になると、液晶分子の配列を変化させるか否かの電圧差が僅少となっている。

マルチプレックス駆動は、透明電極42a、4

2bとの多数の交点(ドット)に印加すべき電位を正確に制御するために、駆動回路(駆動用ICチップ)を使用する。この駆動用ICチップ46a、46bは第5図のように、外部制御回路(図示せず)からの駆動電圧、データ信号入力配線のパターンの簡素化、及び駆動用ICチップ46a、46bの基板装着作業の簡略化に鑑みて、いずれか一方の基板41a(信号側となる電極を有する側の基板)のみに配置される。そして駆動用ICチップ46a、46bの出力端子から導出される所定電界信号は、各一本一本の透明電極42a、42bに供給される。

このとき、駆動用ICチップ46a、46bが配置される側の基板41aの透明電極42aと駆動用ICチップ46aとは極めて近接し、且つ各駆動用ICチップ46a出力端子から透明電極42aまでの距離は各々において差が少なく、距離の差による電圧降下の影響は無視できるものである。

ところが、駆動用ICチップ46bから基板4

1bの透明電極42bに所定電界信号を供給するためには、表示領域Dを回避して基板41aから基板41bに信号を導通させる転移点47まで少なくとも引き回し配線48を設けなくてはならなかった。即ち、透明電極42bの表示領域端部と、駆動用ICチップ46bとの引き回される配線48の距離は、各透明電極42bによって遠いて生じる。例えば、表示領域の走査方向側の巾が100mmあるとすれば、単純に、引き回される距離で最短距離と最長距離とでは約100mmの距離の差が生じる。これに伴い各透明電極42bにかかる電位にも若干の偏差が生じてしまい均一の表示が困難となる。

さらに表示面積が640×400ドットなど高デューティー化の液晶表示装置では、液晶分子の配列を変化させるか否かの電圧差が僅少となるため、その電位の偏差が一層顕著になってしまう。

これを防止するための方法として、第5図に示すように、引き回し配線48の線巾を変化させ、距離による電圧降下の偏差を線巾で補正し、全体

として略均一な電圧降下にすることが考えられる。

しかしながら、線巾の制御による方法では、1/100デューティー比程度のマトリックス表示では電圧降下を均一にすることが可能であるが、大画面・高密度化、カラー化などに伴い透明電極42a、42bの線間が狭まってくると、引き回し配線48の線巾での制御が設計上、エッチング工程上、困難になってしまい完全な解決手段とならなかった。

(本発明の目的)

本発明は、上述の問題点に鑑み案出されたものであり、その目的は電極の線間が狭まる大画面・高密度化においても、駆動用ICチップと透明電極との距離による電圧降下の偏差による表示不良を大幅に改善し、製造歩留が安定した液晶表示装置を提供するものである。

(問題点を解決するための具体的な手段)

本発明によれば上述の問題点を解決するために、表示可能領域に透明電極と、配向膜とを形成した二枚の透明基板間とシール材とで囲まれた空間に

液晶を封止し、該透明電極に該基板上の駆動用ICチップからの信号を与えて成る液晶表示装置において、前記透明電極と駆動用ICチップとの間に低抵抗の金属の配線を形成するとともに、シール材内の該配線上に配向膜と同一材料の保護膜を設けた液晶表示装置が提供される。

(実施例)

以下、本発明の液晶表示装置を図面に基づいて詳細に説明する。

第1図は本発明に係る液晶表示装置の構造を示す平面図であり、第2図は第1図中X-X線断面図である。

本発明に液晶表示装置は、透明電極2a、2bおよび配向膜3a、3bが被着された二枚の透明基板1a、1b間に液晶材料4が挟持され、さらに、二枚の透明基板1a、1bの外面には夫々偏光板5a、5bが配置され、構成されている。

二枚の透明基板1a、1bはガラスなどが使用され、少なくとも表示部分Dには酸化インジウム・錫、酸化インジウム、酸化錫等の金属酸化物か

らなる透明電極2a、2bが形成され、表示部分Dの外周の配線部Cには、該電極2a、2bに所定の信号を与える駆動用ICチップ11a、11b及び又はアルミニウム、クロムなどの引き回し金属配線12が形成されている。

透明電極2a、2bは、二枚の透明基板1a、1bの表示部分Dに相当する部分に形成され、一方の透明基板1aには、複数の透明電極2a（信号用電極）が一定方向、例えばX方向に、他方の透明基板1bには、一方の透明基板1aの透明電極2aと直交する方向、例えばY方向に形成されている。

配向膜3a、3bはポリイミドなどの有機材料や斜め蒸着によって被着された二酸化シリコン膜などからなり、表示部分Dに相当する透明透明電極2a、2b上に夫々形成される。さらに、この配向膜3a、3bは液晶4の分子配列を制御するために必要に応じて一定方向にラビング処理される。

液晶4は、正の誘電異方性の示すツイストネマ

チック液晶母材にねじれ方向、ねじれ量を規定するカイラル物質が混合されている。そして、液晶4は上述の二枚の透明基板1a、1bと周囲シール材6とに封止されている。液晶4の厚みdは10 μ m以下、例えば7・6 μ mで、上述の配向膜3a、3bのラビング方向により、透明基板1a、1bに近接する液晶の分子の長軸方向が180°～270°、例えば250°ねじれている。また、液晶材料で定まる屈折率 Δn と液晶層4の厚みdとの積（リターゼーション）が0・4～0・96、例えば0・43に設定されている。

偏光板5a、5bは、基板1a、1bの外面側に夫々の基板1a、1bに近接する液晶の分子の長軸方向と偏光軸とが所定角度になるように貼付されている。

尚、液晶4及び周囲シール材6の中には、基板1a、1b全体に渡って液晶4の厚みdを一定に保つために、ガラスファイバー・樹脂パールなどのギャップ材7が分散されている。

この液晶4に与えられる電界は、透明電極2a、

2bを介して駆動用ICチップ11a、11bによって供給される。

駆動用ICチップ11a、11bは、一方の基板1a上に配置され、外部の信号発生回路（図示せず）より、供給電圧、表示データ、クロック信号、同期信号などが入力され、マルチプレックス駆動により選択された透明電極2a、2bに所定電圧が供給される。

引き回し金属配線12は、上述の駆動用ICチップ11a、11bから出力される電圧を表示部分Dの透明電極2a、2bに与えるために形成されている。具体的には、低抵抗の金属、アルミニウム、クロムなどであり、駆動用ICチップ11a、11bの出力端子から各透明電極2a、2bに接続するように一方の基板1aの配線部Cに形成されている。尚、他方の基板1b側への電圧供給は、透明電極2bの端部の近傍まで、基板1aの金属配線12が延び、根ベーストなどのドット状の転移点13によって基板1aの金属配線12から基板1b側の透明電極2bに与えられる。

上述の液晶表示装置は、例えば偏光板5b側に発光手段14が配置され、液晶4に電界が印加されていない時には、発光体14の光が偏光板5bで直線偏光され、液晶4を通過すると、直線偏光が液晶材料のリターゼーションによって楕円偏光となる。そして偏光板5aで所定方向の成分の光を取り出す。このリターゼーションと偏光板で所定方向の成分との関係で、青モード、黄色モード、黒白色モードとすることができる。液晶に電界が印加されている時には、発光体の光が偏光板5bで直線偏光され、液晶層4を通過しても、楕円偏光とならず、偏光板5aで所定方向の成分のみが取り出される。

第3図は、本発明の部分拡大図である。

基板1aの駆動用ICチップ11a出力端子から透明電極2aに夫々対応するように延出され、シール部6被着部分で、金属配線12から透明電極2aにコンタクトされている。また、Y方向の透明電極2bの電圧供給を制御する駆動用ICチップ11b出力端子から透明電極2bに対応す

る数の金属配線12が延出され、表示領域Dを回避してシール部6を越え、透明電極2bの端部に形成される転移点13部分にまで延出されている。

金属配線12は、アルミニウム、クロム、ニッケルなどの低抵抗材料が $0.5 \sim 2.0 \mu\text{m}$ の膜厚で単層又は積層して形成されるため、駆動用ICチップ11bに近接側の透明電極2bと遠方側の透明電極2bとの引き回し距離の差による電圧降下の差を実質的に無視できる。また、駆動用ICチップ11bの出力端子に電気的に接続する金属配線12は、シール部6の内部領域において保護膜15によって覆われている。

保護膜15は、ポリイミドなどの有機材料や二酸化シリコン膜など前記配向膜3aと同一材料、同一工程で形成される。この保護膜15の形成により、液晶4と金属配線12が直接接触することがなく、金属配線12が液晶の水分によって腐食することが全くない。

保護膜15は配向膜3aと連続的に形成され、さらに配向処理をおこなっても、保護膜15とし

て、極2aの形成工程で同時パターンで形成されるので、簡単な工程で金属配線12と透明電極2aとが一体化し接続が確実となり、また転移点13までの引き回し距離による電圧降下の差が改善される。

尚、シール材6外の金属配線12及び駆動用ICチップ11a、11b全体をシリコンなどの保護樹脂をポッティングすれば、大気中の湿気による腐食に有効となる。

また、第2図に示すように外部回路と接続される信号ターミナル17から金属配線12を直ちにシール材6の内部の液晶4を介して、駆動用ICチップ11a、11b側に引き回すように形成してもよい。これにより、基板1aを極小化させることができ、基板1aに対する表示領域面積の占有率が向上する。この場合にも金属配線12が液晶4と接触しないように保護膜15を形成することが重要である。さらに好適には、シール材6と交差する部分において、駆動用ICチップ11a、11bへのアース配線や駆動電圧の配線などのよ

うの作用は充分にあるが、配向膜3aと別体に形成してもよい。

尚、駆動用ICチップ11bの出力端子に電気的に接続する金属配線12とシール部6との交差部分のシール部6の幅を広くして基板1a、1bとの接合強度を増大させることが重要である。

次に、金属配線12と透明電極2aの製造方法について説明すると、先ず、透明基板1aの全面に、透明電極2aとなるインジウム-錫の合金を $700 \sim 2000 \text{ \AA}$ の厚みでスパッタなどで被着し、さらに金属配線12の低抵抗層となるアルミニウム、クロム、ニッケルなどの低抵抗金属膜を単層又は積層して被着する。次に、フォトリソ技術により、透明電極1a及び金属配線12の形状にパターン化し、さらに表示領域以外にマスクを施し、表示領域Dの低抵抗金属膜のみを選択除去する。その後、加熱酸化して、表示領域Dに露出したインジウム-錫合金を酸化インジウム-錫の透明導電膜に変質させる。

以上のように、低抵抗の金属配線12が透明電

極1aに接続され、金属配線12を広くしなくてはならない配線を2分して、配線間にシール材6を存在させて、透明基板1a、1bとの接合強度を高めることができる。

上述の実施例では、透過型液晶表示装置を用いて説明したが、反射型は勿論、液晶層が複数ある積層型液晶表示装置など広く使用できる。

(本発明の効果)

以上のように、本発明の液晶表示装置によれば、駆動用ICチップから透明電極への電圧信号の電圧降下が引き回し部分の線幅処理をしなくとも十分に電圧降下の偏差を低下させることができ、良好な表示が可能となる。

また、金属配線のアルミニウム、ニッケル、クロムなどの金属層が、液晶が封止されているシール材の内部に延出しても、金属配線が配向膜と同一工程で形成される保護膜によって覆われているため腐食がなく、長期に渡り良好な表示ができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る液晶表示装置の構造を示

す平面図である。

第2図は、第1図中X-X線断面図である。

第3図は本発明の液晶表示装置の部分拡大平面図である。

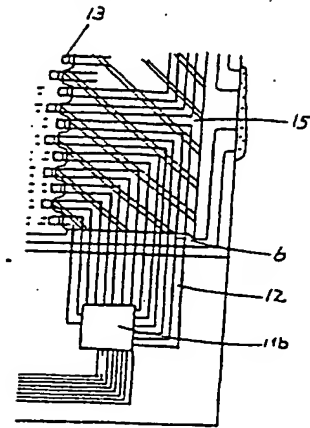
第4図は従来の液晶表示装置の構造を示す断面図であり、第5図は従来の液晶表示装置の部分拡大平面図である。

- 1a, 1b, 41a, 41b . . . 透明基板
- 2a, 2b, 42a, 42b . . . 透明電極
- 3a, 3b, 43a, 43b . . . 配向膜
- 4, 44 . . . 液晶層
- 5a, 5b, 45a, 45b . . . 偏光板
- 11a, 11b . . . 駆動用ICチップ
- 12 . . . 金属配線
- 15 . . . 保護膜

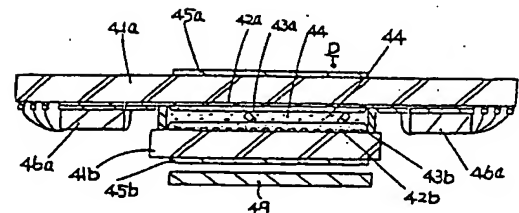
特許出願人

京セラ株式会社

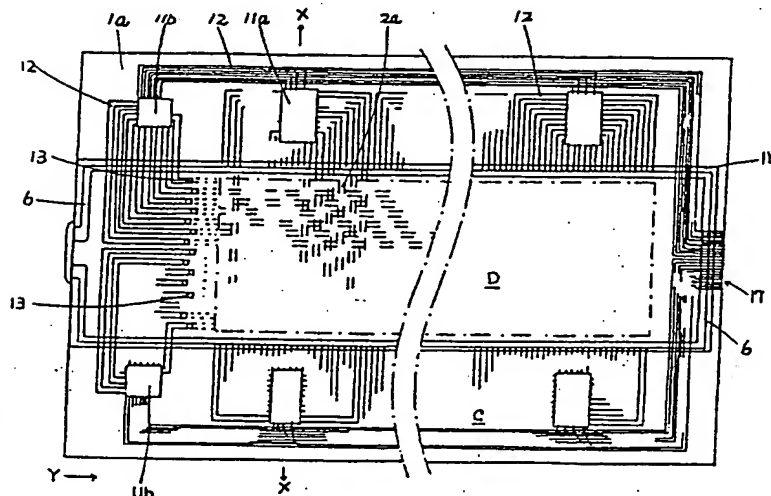
第3図



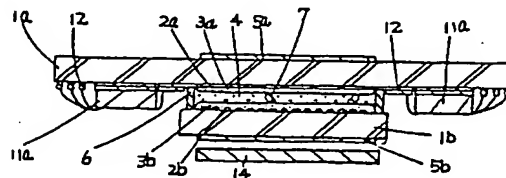
第4図

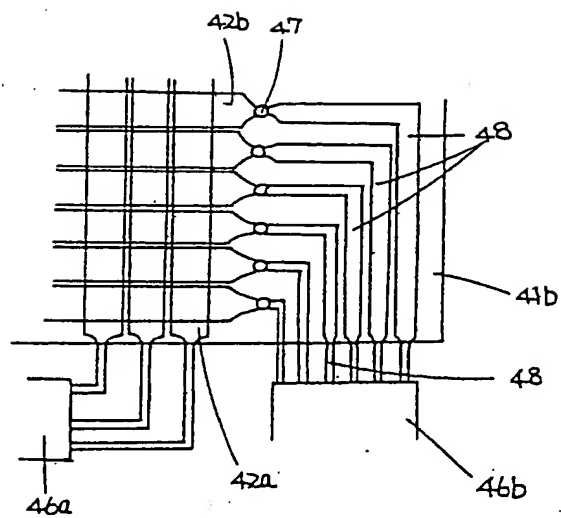


第1図



第2図





第5図